

ULTRASONIC MOTOR

Patent Number: JP6269181
Publication date: 1994-09-22
Inventor(s): SATANI DAISUKE; others: 01
Applicant(s):: NIKON CORP
Requested Patent: ☐ JP6269181
Application Number: JP19930049686 19930310
Priority Number(s):
IPC Classification: H02N2/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide an ultrasonic motor in which the rotation does not fluctuate, controllability of rotation is not damaged, and no noise is generated even if a flaw is present on the sliding face.
CONSTITUTION: The ultrasonic motor comprises a stator 10 for generating a traveling oscillation wave in an elastic body 11 through excitation of a piezoelectric 12, and a rotor 20 coming into pressure contact with the stator 10 and driven by the traveling oscillation wave, wherein micro recesses 14 are made in at least one contact face.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 2 6 9 1 8 1

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 9 月 22 日

(51) Int. Cl.⁵
H 0 2 N 2/00

識別記号 庁内整理番号
C 8525-5 H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平 5-49686

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 3 月 10 日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 佐谷 大助

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式

会社ニコン内

(72) 発明者 菅沼 亮一

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式

会社ニコン内

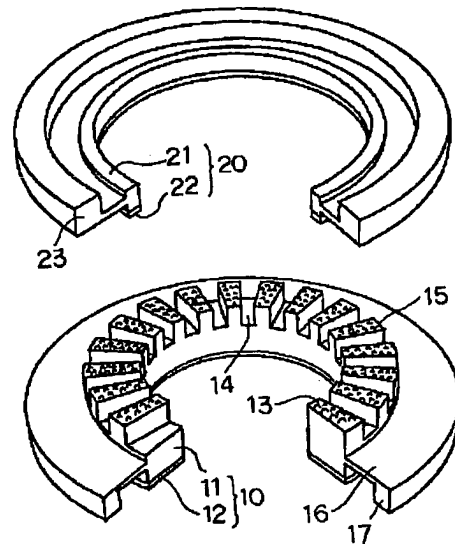
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 超音波モータ

(57) 【要約】

【目的】 摺動面に傷が発生しても回転ムラが発生せず回転制御性を損なうことなく、異音が発生しない超音波モータを提供する

【構成】 圧電体 12 の励振により弾性体 11 に進行性振動波を発生するステータ 10 と、このステータ 10 に加圧接触され、進行性振動波によって駆動されるロータ 20 とを有し、ステータ 10 とロータ 20 とが加圧接触される面のいずれか一方の面に微小な凹部 14 をランダムに形成する。



- | | |
|---------|----------|
| 10 ステータ | 15 凹部 |
| 11 弾性体 | 20 ロータ |
| 12 圧電体 | 21 ロータ母材 |
| 13 摺動面 | 22 スライダ材 |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電体の励振により弾性体に進行性振動波を発生するステータと、このステータに加圧接触され、前記進行性振動波によって駆動されるロータとを有する超音波モータにおいて、前記ステータとロータとが加圧接触される面のいずれか一方の面に微小な凹部、凸部または溝部をランダムに形成したことを特徴とする超音波モータ。

【請求項2】 請求項1の超音波モータにおいて、前記凹部や溝部の深さ、あるいは凸部の高さを前記進行性振動波の振幅よりも大きくしたことを特徴とする超音波モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、圧電体の励振によりステータ側の弾性体に進行性振動波を発生させ、この弾性体に加圧接触されるロータを進行性振動波によって駆動するようにした超音波モータに関する。

【0002】

【従来の技術とその問題点】この種の超音波モータの基本的回転制御性能は、弾性体とロータの摺動面の平面度に依存するため、従来は摺動面を鏡面仕上げしている。しかしながら、超音波モータを使用しているとき、摺動面に回転方向の傷が発生すると、図2(a)に示すような大きな回転ムラが生じ、ときには異音も発生する。超音波モータの制御回路として、自身の回転数をフィードバックして圧電体の駆動周波数を制御する方式のものがあるが、このような制御回路を採用するものにあつては、回転ムラが大きいと、そのたびに駆動周波数が大きく変化し、ロータの回転制御は発散してしまう。このような発散を防ぐように制御定数を設定して遅れ要素を付加すると、図2(a)に示すように回転数が低下したとき、圧電体の駆動周波数が直ちに高くならず制御の発散を防止することはできるが、遅れを付加したことにより精密な回転制御ができなくなってしまう。そのうえ、使用中にこのような異音や回転ムラが発生すると部品を交換せざるを得ず、高いコストが発生する。

【0003】本発明の目的は、摺動面に傷が発生しても回転ムラが発生せず回転制御性を損なうことなく、異音が発生しない超音波モータを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】一実施例を示す図1に対応付けて説明すると、本発明は、圧電体12の励振により弾性体11に進行性振動波を発生するステータ10と、このステータ10に加圧接触され、進行性振動波によって駆動されるロータ20とを有する超音波モータに適用される。そして上記目的は、ステータ10とロータ20とが加圧接触される面のいずれか一方の面に微小な凹部、凸部または溝部(14)をランダムに形成することにより達成される。好ましくは、凹部や溝部の深さ、

あるいは凸部の高さを進行性振動波の振幅よりも大きくする。

【0005】

【作用】ステータ10とロータ20の摺動面に傷が発生しても、凹部14などの存在により、大きな回転ムラの発生と異音の発生が防止される。

【0006】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段と作用の項では、本発明を分かり易くするために実施例の図を用いたが、これにより本発明が実施例に限定されるものではない。

【0007】

【実施例】図1は本発明による超音波モータの一実施例を示す図で、ステータとロータのみを図示している。ステータ10は、リング状弾性体11と、このリング状弾性体11に接着されたリング状圧電体12とから構成されている。弾性体11には、後述するロータ20との接触面13側に櫛歯状に溝14が形成されるとともに、その接触面13の表面に微小な凹部15がランダムに形成されている。ステータ10には、その弾性体11の周面に位置する中立軸近傍から径方向にフランジ部16が突設され、そのフランジ部16の先端の肉厚部17は不図示のステータ支持部材で支持されている。中立軸近傍は最も振動が少ない部位であり、効率的にステータ10が支持される。

【0008】ロータ20は、リング状ロータ母材21と、このロータ母材21に接着されたスライダ材22とから構成される。ロータ母材21には、その中立軸近傍から延び、加圧力を受ける支持部材23が一体成形されている。このロータ20のスライダ材22は、ステータ10の弾性体11に不図示のばねにより加圧接触される。

【0009】弾性体11の凹部15の一つ一つは同じ大きさあるいはそれぞれが異なった大きさの半球、コーンなどでよいが、摺動面13上でランダムに配置されることが必須であり、その深さは少なくとも進行性振動波の振幅よりも大きいことが好ましい。半球やコーンなど一定の形状の凹部を複数個配置するのではなく、複数の凹部をそれぞれ不規則な形状で構成することも可能である。さらには、複数の凹部15を複数個の溝で構成してもよい。溝が延在する方向は、好ましくは、回転方向とほぼ直交する方向にランダムに向けるのがよい。また、溝の長さは一定でもランダムでもよい。摺動面13上に占める凹部15や溝の割合はとくには問わない。

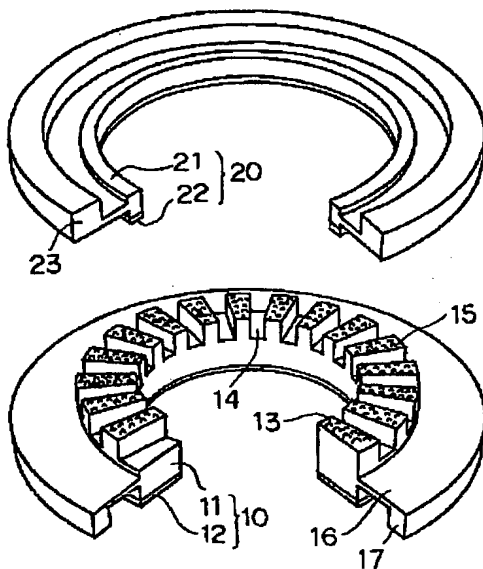
【0010】凹部15はたとえば、摺動面を所定の面精度で仕上げた後にエッチングにより形成したり、微小の突起がランダムに配置されている金型を使用したプレスにより形成することができる。凹部15を溝で構成する場合には、粗目のラップ研磨により形成してもよい。場合によっては粗目のヤスリにより摺動面にヒッカキ傷を形成して溝状凹部を設けてもよい。

【0011】このように構成された超音波モータによれば、弾性体11とスライダ材22の摺動面に傷が発生すると、弾性体11の表面にランダムに設けた微小な凹部15により振幅の小さいビート振動が発生し、回転数特性は図2(b)に示すようになり、図2(a)のような大きな回転ムラの発生が抑制されるとともに、異音の発生もない。大きな回転ムラの発生が抑制されると、ロータの回転制御に際して発散することもなくなり、精密な回転制御が可能となる。

【0012】なお発明者の実験によれば、超音波モータの基本的な回転制御性能は摺動面の平面度にかなり依存するが、面粗さはさほど依存しないことが確認されており、本発明のように積極的に摺動面に凹部や溝をランダムに設けることにより、基本的な回転制御性能に悪影響を与えることなく、摺動面に傷が発生した時の回転制御性能を向上させるとともに、異音の発生も防止できる。

【0013】以上の実施例では弾性体11の表面に凹部15や溝を設けたが、少なくとも進行性振動波の振幅よりも背の高い凸部を摺動面13にランダムに突設させてもよい。また、凹部15や溝あるいは凸部をスライダ材22の摺動面側に設けてもよい。また、本実施例では円

【図1】



- | | |
|---------|----------|
| 10 ステータ | 15 凹部 |
| 11 弾性体 | 20 ロータ |
| 12 圧電体 | 21 ロータ母材 |
| 13 摺動面 | 22 スライダ材 |

形の超音波モータで説明したが、いわゆるリニア型の超音波モータであってもかまわない。

【0014】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ステータとロータの摺動面に積極的に微小凹部や溝あるいは凸部を設けることにより、回転方向に傷が発生したときに回転ムラの発生と異音の発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による超音波モータの一実施例の斜視図

【図2】回転数特性を示すグラフであり、(a)は従来例を、bは一実施例を示す

【符号の説明】

- | | |
|----|-------|
| 10 | ステータ |
| 11 | 弾性体 |
| 12 | 圧電体 |
| 13 | 摺動面 |
| 15 | 凹部 |
| 20 | ロータ |
| 21 | ロータ母材 |
| 22 | スライダ材 |

【図2】

